

**AI ALLOY EXCELLENT IN PLATING AND CHEMICAL CONVERSION TREATING  
PROPERTY**

<b>Patent number:</b>	JP5331587
<b>Publication date:</b>	1993-12-14
<b>Inventor:</b>	TOMA KEN
<b>Applicant:</b>	mitsubishi alum co ltd
<b>Classification:</b>	
- international:	C22C21/06
- european:	
<b>Application number:</b>	JP19920163370 19920601
<b>Priority number(s):</b>	

**Abstract of JP5331587**

**PURPOSE:** To provide an Al alloy excellent in plating adhesion.

**CONSTITUTION:** This alloy has a composition consisting of, by weight ratio, 2.0-5.5% Mg, 1-300ppm, in total, of one or more elements among Pb, In, Sn, Ga, and Ti, and the balance Al with inevitable impurities. If necessary, 0.05-0.6% Cu and/or 0.05-1.2% Zn and one or more kinds among 0.05-0.5% Mn, 0.05-0.2% Cr, 0.01-0.10% Zr, and 0.01-0.10% Ti are incorporated. The grains of Pb, In, Sn, Ga, and Ti are coagulated and the adhesion of the plating film can be improved and, further, plating treatment with high efficiency is made possible.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-331587

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 2 C 21/06

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-163370

(22)出願日 平成4年(1992)6月1日

(71)出願人 000176707

三菱アルミニウム株式会社

東京都港区芝2丁目3番3号

(72)発明者 当摩 建

静岡県三島市富士見台46-3

(74)代理人 弁理士 横井 幸喜

(54)【発明の名称】 メッキ性と化成処理性に優れたAl合金

(57)【要約】

【目的】 メッキ付着性に優れたAl合金を提供する。

【構成】 重量比で、Mg : 2.0~5.5%と、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を総量で1~300ppm含有し、残部がAlと不可避不純物よりなる。所望により、Cu : 0.05~0.6%、Zn : 0.05~1.2%の1種または2種と、Mn : 0.05~0.5%、Cr : 0.05~0.2%、Zr : 0.01~0.10%、Ti : 0.01~0.10%の1種以上とを含有する。

【効果】 Al-Mg系合金の表面部にPb、In、Sn、Ga、Tl粒子が凝集し、メッキ皮膜の付着性が向上し、能率のよいメッキ処理が可能となる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量比で、Mg : 2.0~5.5%と、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を総量で1~300ppm含有し、残部がAlと不可避不純物よりなることを特徴とするメッキ性と化成処理性に優れたAl合金

【請求項2】 重量比で、Mg : 2.0~5.5%と、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を総量で1~300ppm含有し、かつ、Cu : 0.05~0.6%、Zn : 0.05~1.2%の1種または2種を含有し、残部がAlと不可避不純物よりなることを特徴とするメッキ性と化成処理性に優れたAl合金

【請求項3】 重量比で、Mg : 2.0~5.5%と、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を総量で1~300ppm含有し、かつ、Mn : 0.05~0.5%、Cr : 0.05~0.2%、Zr : 0.01~0.10%、Ti : 0.01~0.10%の1種以上を含有し、残部がAlと不可避不純物よりなることを特徴とするメッキ性と化成処理性に優れたAl合金

【請求項4】 重量比で、Mg : 2.0~5.5%と、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を総量で1~300ppm含有し、かつ、Cu : 0.05~0.6%、Zn : 0.05~1.2%の1種または2種と、Mn : 0.05~0.5%、Cr : 0.05~0.2%、Zr : 0.01~0.10%、Ti : 0.01~0.10%の1種以上とを含有し、残部がAlと不可避不純物よりなることを特徴とするメッキ性と化成処理性に優れたAl合金

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、メッキ性および化成処理性に優れたAl-Mg系合金に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 メッキ用の材料としては、良好なメッキ性を有するとともに、機械的特性や加工性にも優れたAl-Mg系の合金が好適であり、メッキ基板として広く使用されている。しかし、一般のAl合金で表面に自然酸化皮膜が強固に形成されるのと同様にAl-Mg系合金においても表面には酸化皮膜が形成される。特に、Al-Mg系合金は、加熱されると成分中のMgが表面に濃縮し、酸化皮膜を一層強固なものとする。したがって、Al-Mg系の合金表面に、十分に速い速度で密着性に優れたメッキを施すのは容易ではない。このため、従来は例えばアルカリ溶液中にAl合金を浸漬し、Al合金表面の酸化皮膜を溶解させながら亜鉛を化学メッキした下地の上にさらに所望の電気メッキや化学メッキを施すジンケート処理などの工夫が必要であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ジンケート処理などのように、Al合金上への直接亜鉛メッキは、メッキ金属の析出過程と、酸化皮膜の溶解・再形成過程の

微妙なバランスの上に成立しており、例えばメッキ速度を大きく上げようとする、このバランスが崩れてメッキ膜の密着性が著しく劣化するなどの問題がある。したがって、メッキ速度を上げて作業の迅速化を図ることは困難である。また、上記したジンケート処理などは、メッキが2工程に渡ることから、多くの工数とコストを要するという問題点がある。このような状況に対しては、Al-Mg系合金に、亜鉛メッキなどを介することなく、安定かつ高速度で亜鉛やリン酸亜鉛メッキを直接行う技術の開発が強く望まれている。

【0004】 そこで、本発明者は、上述のような観点からメッキ性に優れたAl-Mg系合金について、種々検討を行った結果、微量のPb、In、Sn、Ga、Tlを含有するAl-Mg系合金は、材料の製造工程上、何らかの加熱処理が施されると、メッキ性が著しく向上し、高速メッキでも密着性の良好なメッキ皮膜を形成できることを見だし本願発明をするに至ったものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本願発明のメッキ性と化成処理性に優れたAl合金は、重量比で、Mg : 2.0~5.5%と、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を総量で1~300ppm含有し、残部がAlと不可避不純物よりなることを特徴とする。なお、上記合金には、所望によりCu : 0.05~0.6%、Zn : 0.05~1.2%の1種または2種と、Mn : 0.05~0.5%、Cr : 0.05~0.2%、Zr : 0.01~0.10%、Ti : 0.01~0.10%の1種以上を含有させることができる。

## 【0006】

【作用】 すなわち、本願発明によれば、Al-Mg系合金中には、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上が微量含有されており、この合金が製造過程で加熱されることにより、微量元素が表面側に拡散して、Al母地と酸化皮膜との界面およびその近傍に凝集して粒子として析出する。このような金属粒子は、孔食性を増すので、酸化物皮膜に貫通孔が形成されやすく、酸化皮膜を脆くする。このため、メッキの付着を阻害する強固な酸化皮膜が除去されやすく、メッキの付着性を向上させる。また、上記金属粒子は、メッキの核発生場所としても有効に働き、メッキ性を一層向上させる。

【0007】 なお、以下に微量元素の含有量を定めた理由を述べる。上記微量元素の含有量は、1ppm未満であると、上記凝集効果が十分ではなく、一方、300ppmを超えても、メッキ性の向上効果は飽和し、かえって、材料の耐食性などが劣化するため、総量で1~300ppmに限定した。なお、同様の理由でさらに上限を100ppmに限定するのが望ましい。

【0008】 なお、上記したようにこの微量元素は、材料製造中の熱間加工や焼鈍などの加熱処理において材料の表面層に凝集して上記効果を発揮する。製造上は、こ

3

これらの工程を利用する他に、特別に加熱処理工程を付加するものであってもよい。これらの加熱工程は、最終的な熱履歴という点で重要であるが、全ての加工工程後の加熱処理に限定されることを意味するものではない。したがって、加熱処理後に冷間加工を行うことは、最終加熱処理という点が否定されず許容されるものである。

【0009】なお、加熱処理の内容としては、200～450℃で所定時間加熱した後、10℃/min以下の冷却速度で冷却するのが望ましい。これは、200～450℃の範囲で加熱することにより、微量元素が有効に表面側に拡散して、極めて高密度・微細粒でその粒子が凝集するものであり、200℃未満の加熱では、この作用が不十分であり、また、450℃を超えて加熱すると、凝集粒子の再固溶が起こり、密度が低下するため、上記範囲で加熱するのが望ましい。なお、加熱時間としては、上記微量元素が界面近傍に高密度・微細粒に凝集する時間が必要である。ただし、この時間は、Al合金材の形状や微量元素の含有量などによっても異なり、薄物のAl合金材では20分程度で足りる。

【0010】また、加熱後の冷却は、十分に遅い速度で行うことにより、Al合金母地中に固溶している微量元素が、表面層に析出・凝集する。この冷却速度が10℃/minよりも大きいと、表面層への析出・凝集が十分に起こらず、メッキ性が十分に向上しないため、冷却速度は10℃/min以下とするのが望ましい。表面層へ析出・凝集した金属粒子は、メッキ性を向上させるため

4

には高い密度で密集しているほどよく、所望のメッキ性を得るためには、 $10^6 \text{ cm}^{-2}$ 以上の密度で存在させるのが望ましい。

【0011】

【実施例】以下に、本発明の実施例を説明する。それぞれ表1に示される成分組成を有する6種の本発明Al-Mg合金材（以下、本発明Al合金A～F）と、比較用の従来Al-Mg合金材（以下、従来Al合金a、b）として用意し、それぞれ表2に示される条件で加熱処理を施した。次いで、この結果得られた各種のAl-Mg合金材について、市販のジンケート（亜鉛メッキ）用液とフッ酸添加のリン酸亜鉛メッキ液により化学メッキを施した。上記化学メッキでは、ジンケートは室温で30秒間、また、リン酸亜鉛メッキは40℃で1分間行った。

【0012】ジンケート処理後の亜鉛付着量は約500 mg/m<sup>2</sup>である。この亜鉛メッキ皮膜の密着性を評価するため、亜鉛メッキ処理した材料表面に透明粘着テープを貼付け、これを剥して皮膜の剥離状況を観察し、結果を表2に示した。また、リン酸亜鉛メッキでは、皮膜重量と皮膜の均一性を評価し、その結果を表2に示した。表2に示される結果から、本発明のAl-Mg合金A～Fは、従来のAl-Mg合金に比べていずれもメッキ密着性、皮膜重量、皮膜の均一性に優れたメッキ性を有することが明らかである。

【0013】

【表1】

成分組成 (重量%)															
No.	Mg	Si	Fe	Cu	Zn	Mn	Cr	Zr	Ti	微量元素 (ppm)					Al
										Pb	In	Sn	Ga	Tl	
A	2.51	0.09	0.14	0.02	0.02	0.02	—	—	—	10	0.01	0.01	0.01	0.01	殘
B	3.14	0.15	0.27	0.02	0.02	0.21	0.11	—	—	0.01	12	0.01	0.01	0.01	殘
C	3.55	0.13	0.18	0.37	0.02	0.15	—	0.07	—	0.01	0.01	25	0.01	0.01	殘
D	4.11	0.08	0.16	0.02	0.85	0.22	—	—	0.05	0.01	0.01	0.01	17	0.01	殘
E	4.92	0.07	0.11	0.22	0.31	0.35	0.12	—	—	0.01	0.01	0.01	0.01	30	殘
F	5.31	0.14	0.35	0.02	0.02	0.35	—	0.06	—	20	31	1	2	1	殘
a	2.55	0.11	0.34	0.02	0.02	0.02	0.12	—	—	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	殘
b	4.51	0.09	0.25	0.02	0.02	0.31	—	0.07	—	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	殘
本発明 Al 合金															
比較 Al 合金															

[0014]

[表2]

No.		加熱処理条件		亜鉛メッキ膜	リン酸亜鉛メッキ膜	
		温度 (℃)	保持時間 (時間)	密着性*	皮膜重量 (g/m <sup>2</sup> )	均一性*
本 発 明 Al 合 金	A	400	1	◎	1.15	◎
	B	280	1	◎	1.05	◎
	C	320	2	◎	1.07	◎
	D	210	1	◎	1.01	◎
	E	370	1	◎	1.02	○
	F	410	1	◎	1.33	◎
比 較 Al 合 金	a	350	1	×	0.41	×
	b	370	1	×	0.37	×

\* : ◎ 最良 ○ 良 × 不良

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本願発明のメッキ性と化成処理性に優れたAl合金は、Al-Mg系合金に、重量比で、Pb、In、Sn、Ga、Tlの1種以上を

総量で1~300ppm含有させるので、メッキ性を容易に著しく改善することができ、メッキ処理を能率よく行うことができ、工業上有用な効果がもたらされる。